

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3807277 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
F04D 29/38

②1 Aktenzeichen: P 38 07 277.7  
②2 Anmeldetag: 5. 3. 88  
④3 Offenlegungstag: 14. 9. 89

Behördeneigentum

DE 3807277 A1

⑦1 Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

⑦2 Erfinder:  
Lichtblau, Leo, 5000 Köln, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS 20 42 665  
FR 13 46 934  
FR 7 03 658

⑤4 Gebläse

Hochdruckgebläse mit stark gekrümmten Schaufeln können wegen der Schaufelüberdeckung nicht mit axial, sondern nur mit radial öffnenden Druckgußformen gefertigt werden. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein strömungs- und geräuschgünstiges Hochdruckgebläse zu schaffen, das mit einer axial ziehbaren Druckgußform gefertigt werden kann.

Die Lösung besteht in einer Längsteilung der Gebläseschaufeln, wobei die Schaufelteile sich nicht überdecken. Die Erfindung ist für alle Axial- oder Diagonalgebläse mit sich überdeckenden Schaufeln geeignet.

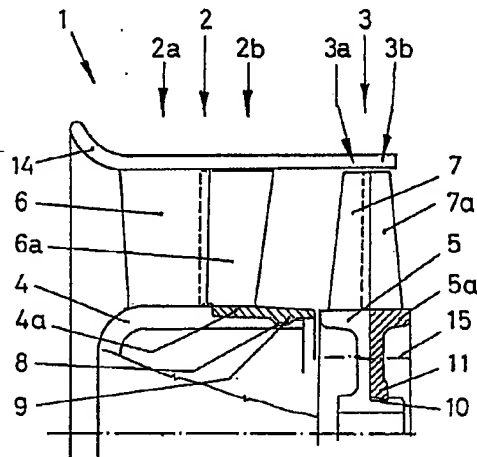


Fig. 1

DE 3807277 A1

Die Erfindung betrifft ein Gebläse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Infolge der großen Umlenkung in der Beschauelung von Hochdruckgebläsen axialer Bauart ist deren Herstellung im Druckgußverfahren meist problematisch. Die notwendige Krümmung und Tiefe der Schaufeln führt zu einer Überdeckung im Nabenbereich, die ein axiales Öffnen der Druckgußform nicht erlaubt.

Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, geht man meistens auf ein radiales Entformen der Druckgußform über. Diese Methode hat jedoch den Nachteil einer äußerst komplizierten Form und führt zu etwa doppelten Werkzeugherstellungskosten gegenüber axial zu öffnenden Druckgußformen. Außerdem kommt es vor, daß infolge einer starken radialen Verwindung der Schaufeln Hinterschnitte entstehen, wodurch auch eine radiale Ziehbarkeit nicht gewährleistet und damit die Herstellbarkeit überhaupt in Frage gestellt ist.

In diesen Fällen wird dann aus gießtechnischen Gründen die Beschauelungsform geändert, was sich negativ auf die strömungstechnischen und akustischen Eigenschaften des Gebläses auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hochdruckgebläse zu schaffen, das gute strömungstechnische und akustische Eigenschaften besitzt und mit axial öffnenden Druckgußformen herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Anordnung können alle Gebläseteile axial gezogen werden. Das bedeutet trotz Verdoppelung der Gießformen eine Fertigungsvereinfachung gegenüber einer radial zu ziehenden Gießform.

Außerdem kann die Beschauelung ohne Rücksicht auf die Fertigung strömungsoptimal und geräuschgünstig ausgelegt werden.

Durch Auswechseln der in Strömungsrichtung hinten liegenden Teilschaufeln können auf einfache Weise Gebläsevarianten verwirklicht werden.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 2 ist eine Winkelpositionierung der Teilschaufeln sichergestellt, wodurch diese eine strömungsgünstige Einheit bilden mit einer spalt- und knickfreien Oberfläche.

Die Anordnung nach Anspruch 3 stellt eine besonders einfache Form des Fügeprofils dar, während die Anordnung nach Anspruch 4 sicherstellt, daß bei einem geringfügigen Winkelversatz der Teilschaufeln keine vorspringenden Kanten entstehen, die die Strömung stören würden.

Die erfindungsgemäße Anordnung nach Anspruch 5 hat den Vorteil geringer Ansprüche an die Winkeltoleranz der zusammengehörenden Teileit- und Laufräder. Außerdem kann man sich durch eine gewisse Überlappung der zusammengehörenden Schaufelteile an deren Trennstelle die Strömungs- und Geräuschvorteile einer Tandembeschaufelung zu Nutzen machen.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 6 entfällt das aufwendige und festigkeitsmäßig ungünstige Einschrumpfen des Leitrades in den Gebläsemantel.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung nach Anspruch 7 wird durch entsprechende Werkstoffwahl und Formgebung eine besonders einfache Montage der in Strömungsrichtung hinteren Schaufelkränze ermöglicht. Die Nut-Feder-Schnappverbindung gewährleistet eine sichere Axialfixierung der hinteren Schaufelkränze, die, falls erforderlich, durch eine Winkellagenfixierung mit bekannten Mitteln wie Axial- oder Radialstift oder

Axial- oder Radialnut ergänzt wird. Dabei kann die Elastizität der hinteren Schaufelkränze durch entsprechende Schlitze oder Entlastungsnuten in deren Naben beeinflusst werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind.

Es zeigt

Fig. 1: Einen Teillängsschnitt durch das Gebläse.

Fig. 2: Einen Profilschnitt durch eine geteilte Beschauelung des Leit- und Laufrades.

Fig. 3: Einen Profilschnitt durch eine geteilte Beschauelung des Leit- und Laufrades mit Winkelversatz der Schaufelteile.

Das in Fig. 1 dargestellte Gebläse 1 besteht aus einem Leitrad 2 und einem Laufrad 3. Das Leitrad 2 setzt sich zusammen aus Teileitradern 2a und 2b, das Laufrad 3 aus Teillaufädern 3a und 3b.

Das Teileitrad 2a besteht aus den Leitschaufelteilen 6, einer Leitradnabe 4 und einem Gebläsemantel 14, die zu einem Bauteil zusammengelassen sind.

Das Teileitrad 2b setzt sich zusammen aus den Leitschaufelteilen 6a und der Teileitradnabe 4a, die ebenfalls ein Gußteil bilden.

Die Leitradnabe 4 besitzt eine Nut 8, in der eine Feder 9 der Teileitradnabe 4a spielfrei paßt. Das Teileitrad 2b besteht aus elastischem Kunststoff. Es wird bei der Montage über die Leitradnabe 4 geschoben, bis die Feder 9 in die Nut 8 einrastet und damit das Teileitrad 2b axial fixiert.

Die Elastizität der Teileitradnabe 4a kann durch nicht dargestellte Längsschlitze im Bereich der Feder 9 beeinflusst werden.

Die Leitschaufelteile 6 und 6a bilden zusammen, wie aus Fig. 2 ersichtlich, ein komplettes Leitschaufelprofil.

Sie sind an komplementären Fügeflächen 12, 12a zusammengesetzt, die V-förmig ausgebildet sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Fügeflächen 12, 12a wird eine exakte Fixierung der Winkellage der Leitschaufelteile 6 und 6a zueinander und damit eine knick- und spaltfreie Oberfläche der Leitschaufeln sichergestellt. Da das V-förmige Fügeprofil gegen die Strömungsrichtung weist, und das Leitschaufelteil 6a im Bereich der Fügefläche 12a geringfügig schmaler als das Leitschaufelteil 6 ist, werden bei kleinen Abweichungen der Winkellage der Leitschaufelteile 6, 6a aus dem Profil vorstehende, strömungsstörende Kanten vermieden.

Das Laufrad 3 besteht analog zum Leitrad 2 aus zwei Teillaufädern 3a und 3b. Das Teillaufrad 3a setzt sich zusammen aus den Laufschaufelteilen 7 und einer Laufnabe 5, die zu einem Bauteil zusammengelassen sind.

Das Teillaufrad 3b besteht aus den Laufschaufelteilen 7a und der Teillaufnabe 5a, die ebenfalls ein Gußteil bilden.

Das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigte Teillaufrad 3b wird über die Laufnabe 5 geschoben und rastet mit der Feder 11 in der Nut 10 spielfrei ein.

Die Elastizität der Feder 11 kann durch geeignete Hinterdrehung den diesbezüglichen Forderungen angepaßt werden.

Die Laufschaufelteile 7, 7a besitzen komplementäre, V-förmige Flügelflächen 13, 13a, wobei das V entgegen der Strömungsrichtung weist und der Winkelfixierung dient.

Da das Laufrad Beschleunigungs- und Verzögerungskräften ausgesetzt ist, kann eine axiale Verschraubung

oder Vernietung 15 zur gegenseitigen Lagefixierung der Laufschaufelteile 7 und 7b zweckmäßig sein.

Die in Fig. 3 dargestellten Leitschaufelteile 16, 16a und Laufschaufelteile 17, 17a sind winkelfersetzt angeordnet. Dadurch können die Winkellagentoleranzen erheblich gröber gewählt werden. Die dabei notwendige Winkellagenfixierung kann durch Radial- oder Axialstifte, durch Niete, Schrauben oder durch einen axialen Nut-Feder-Verband verwirklicht werden.

Durch Ausbildung der Schaufelteile 16, 16a; 17, 17a mit jeweils einem kompletten Flügelprofil und durch eine gewisse Überlappung der zusammengehörenden Schaufelteile an deren Trennstellen werden die Strömungs- und Geräuschvorteile einer Tandembeschaufelung ausgenutzt. Diese gestattet eine verstärkte Strömungsumlenkung, durch die bei gleicher Förderhöhe ein Absenken der Gebläsedrehzahl und damit des Gebläsegeräusches möglich ist.

Das erfindungsgemäße Gebläse bietet aufgrund seiner längsgeteilten Schaufeln die Vorteile einer einfachen, kostengünstigen Fertigung und eines geräuscharmen, wirkungsgradgünstigen Betriebes.

#### Patentansprüche

1. Gebläse, in axialer oder diagonalen Bauart mit Vor- oder Nachleitrad, insbesondere einstufig und in Druckguß ausgeführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln des Leitrades (2) und/oder des Laufrades (3) in Schaufellängsrichtung geteilt sind und die Schaufelteile (6, 6a; 7, 7a) der jeweiligen Teilschaufelkränze (2a, 2b; 3a, 3b) sich in Richtung der Gebläseachse nicht überdecken.
2. Gebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusammengehörende Schaufelteile (6, 6a; 7, 7a) sich an Fügeflächen (12, 12a; 13, 13a) berühren, die mit einem komplementären Fügeprofil versehen sind.
3. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügeflächen (12, 12a; 13, 13a) vorzugsweise V-förmig ausgebildet sind, wobei die Spitze des V's gegen die Strömungsrichtung weist.
4. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Fügeflächen (12a, 13a) die stromabwärtigen Schaufelteile (6a, 7) eine geringere Dicke besitzen als die stromaufwärtigen Schaufelteile (6, 7).
5. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusammengehörende Schaufelteile (16, 16a; 17, 17a) in ihrer Winkellage versetzt angeordnet sind und je ein komplettes Flügelprofil besitzen.
6. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufelteile (6, 16) mit der Leitradnabe (4) und dem Gebläsemantel (14) und die Leitschaufelteile (6a, 16a) bzw. die Laufschaufelteile (7, 17; 7a, 17a) mit den dazugehörigen Naben (4a; 5, 5a) zusammengegossen sind und die Teilleiträder (2a, 2b) bzw. Teillaufräder (3a, 3b) bilden.
7. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilleitrad (2b) und das Teillaufrad (3b) vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt sind, und daß die Naben (4, 4a; 5, 5a) Nuten (8; 10) und dazu spielfrei passende Federn (9; 11) besitzen.

- Leerseite -

3807277

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 07 277  
F 04 D 29/38  
5. März 1988  
14. September 1989

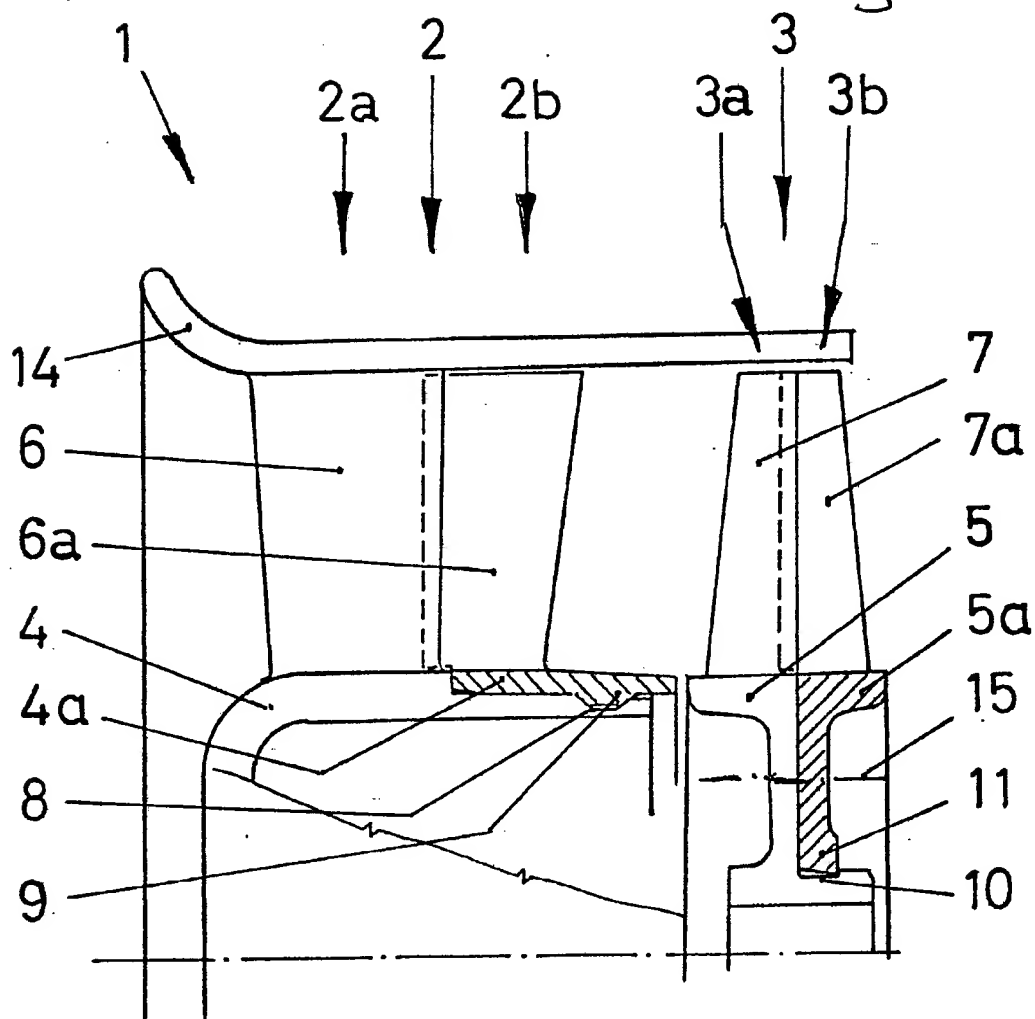


Fig. 1

908 837/391

KHD AG D88/015

1/2

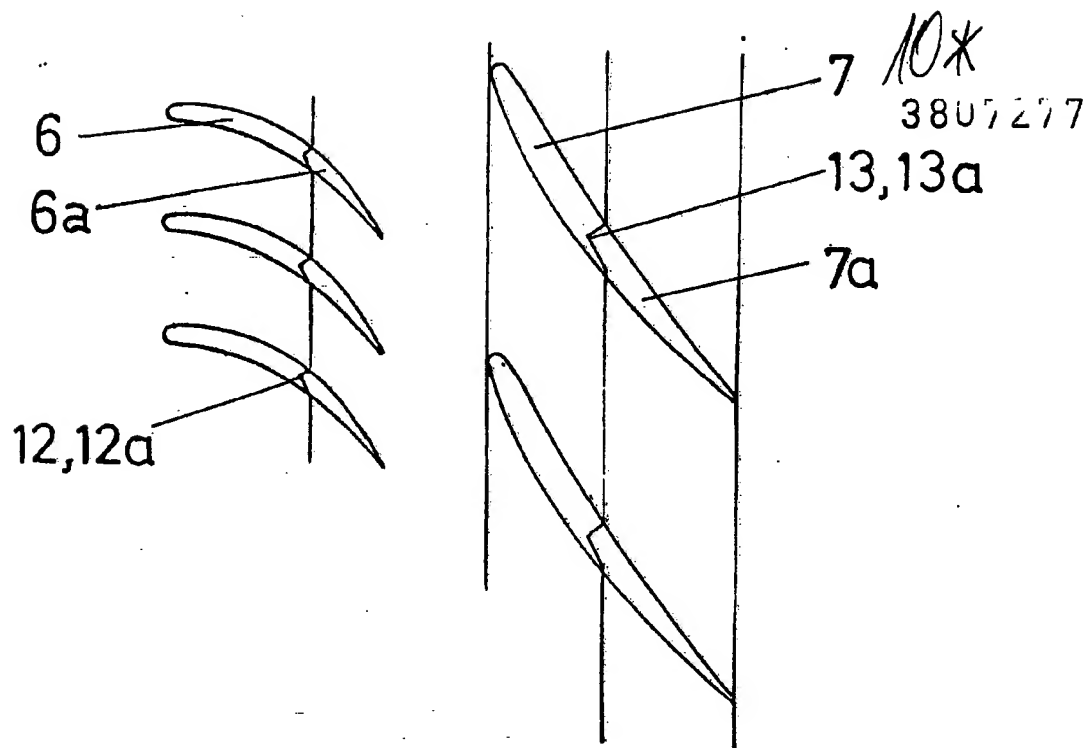


Fig. 2

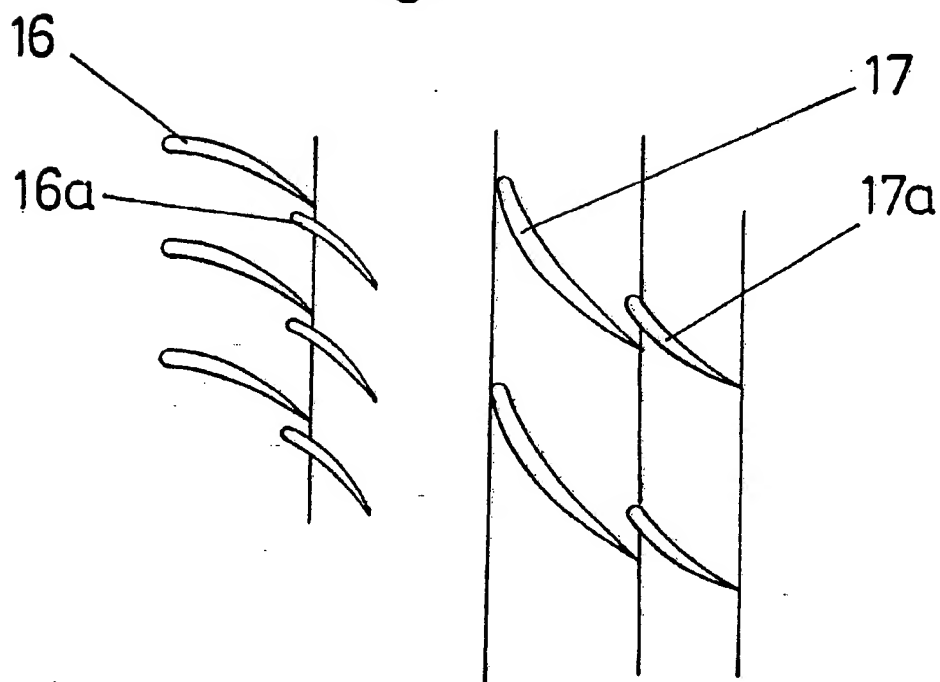


Fig. 3